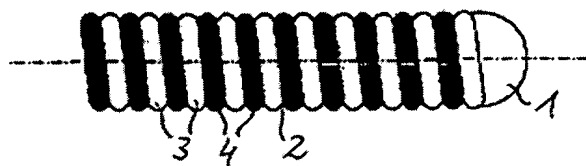


## Spiral wire guide tube made of two types of wire for surgical procedure

**Patent number:** DE19823414  
**Publication date:** 1999-06-17  
**Inventor:** UIHLEIN BERNHARD (DE)  
**Applicant:** EPFLEX FEINWERKTECH GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F16C1/00; A61M25/09  
- **european:** A61M25/01B; F16C1/20  
**Application number:** DE19981023414 19980526  
**Priority number(s):** DE19981023414 19980526

### Abstract of DE19823414

A surgical tube with e.g. an endoscope is guided through a body passage within a surrounding spring spiral tube (2). The spring spiral consists of two or more coaxial spiral coils (3, 4). The coils are either wound together with alternating sides in contact, or rest coaxially one inside the other. The coils are made of different materials, or are coated with different materials, and have different elasticity. The spiral springs may be of different diameter and rest one within the other.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 23 414 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 C 1/00**  
A 61 M 25/09

②① Aktenzeichen: 198 23 414.7  
②② Anmeldetag: 26. 5. 98  
④③ Offenlegungstag: 17. 6. 99

**DE 198 23 414 A 1**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:  
Epflex Feinwerktechnik GmbH, 72581 Dettingen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Uihlein, Bernhard, 72581 Dettingen, DE

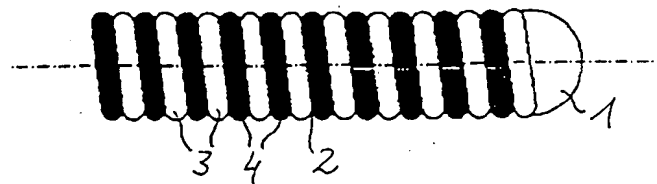
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 44 45 879 A1  
US 57 06 826  
US 55 20 194  
US 50 84 022  
US 49 32 419  
US 48 23 047  
US 45 54 929  
EP 02 55 234 B1  
EP 08 03 266 A2  
WO 98 18 516 A1  
WO 95 05 574 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Führungsdraht mit Spiralfederkomplex

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf einen für ein chirurgisches Instrument oder dergleichen verwendbaren Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex. Erfindungsgemäß besteht der Spiralfederkomplex aus wenigstens zwei unterschiedlichen Spiralfederteilen, die ineinandergewickelt sind oder koaxial ineinanderliegen oder hintereinanderliegend angeordnet sind. Verwendung z. B. für chirurgische Instrumente im Bereich der Endoskopie und Katheterisierung.



**DE 198 23 414 A 1**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex. Derartige Führungsdrähte werden insbesondere für chirurgische Instrumente verwendet.

Herkömmliche Führungsdrähte dieser Art beinhalten meist eine einstückige, aus einem Flachdraht oder vorzugsweise einem Runddraht gewickelte Spiralfeder, die sich über die gesamte oder einen Teil der Führungsdrahtlänge erstreckt und den Führungsdraht im betreffenden Abschnitt allein oder zusammen mit einem von ihr umgebenden Drahtkern bildet, mit dem sie verbunden ist. Führungsdrähte dieser Art sind in der Offenlegungsschrift DE 44 45 879 A1 und den Patentschriften EP 0 255 234 B1, US 4 554 929 und US 4 823 047 offenbart.

Darüber hinausgehend wurde für derartige bekannte Führungsdrähte bereits vorgeschlagen, umfangsseitig geeignete, sichtbare Markierungen anzubringen, um im Gebrauch beispielsweise während einer endoskopischen Untersuchung leicht die momentane Vorschubstellung des Führungsdrahtes erkennen zu können. Derartige Führungsdrähte sind in der Patentschrift US 5 084 022 und der Offenlegungsschrift WO 95/05574 offenbart.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines neuartigen Führungsdrahtes der eingangs genannten Art zugrunde, der sich vergleichsweise variabel so bauen läßt, daß er gut auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt ist, und der bei Bedarf eine leichte Vorschubstellungserkennung ermöglicht, ohne daß hierfür zwingend das Einbringen separater Markierungen erforderlich ist.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Führungsdrahtes mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem Führungsdraht ist der Spiralfederkomplex nicht aus lediglich einer durch Wickeln eines Einzeldrahtes gefertigten Spiralfeder, sondern aus wenigstens zwei unterschiedlichen Spiralfederteilen aufgebaut, die ineinandergewickelt sind, koaxial ineinanderliegen oder hintereinanderliegend angeordnet sind. Dadurch, daß nicht identische, sondern unterschiedliche Spiralfederteile verwendet werden, läßt sich der Führungsdraht gut an den jeweiligen Anwendungsfall in gewünschter Weise anpassen, beispielsweise durch Verwendung von Spiralfederteilen aus unterschiedlichen Materialien und/oder mit unterschiedlichen Elastizitäten und/oder mit unterschiedlicher, detektierbarer Außengestalt. Die letztgenannte Eigenschaft umfaßt beispielsweise die Verwendung verschiedenfarbiger Beschichtungen für die beiden Spiralfederteile, was eine leichte Vorschuberkennung ermöglicht. Es versteht sich, daß die Unterschiedlichkeit der beiden Spiralfederteile je nach Anwendungsfall neben dem genannten beliebige andere physikalische Eigenschaften der Spiralfederteile betreffen kann.

Bei der Realisierung des Spiralfederkomplexes aus ineinandergewickelten Spiralfederteilen wird auf diese Weise eine Spiralfeder gebildet, in welcher eine oder mehrere Wicklungen des einen Spiralfederteils mit einer oder mehreren Wicklungen des anderen Spiralfederteils abwechseln. Bei der Realisierung mit koaxial ineinanderliegenden Spiralfederteilen besitzen letztere unterschiedliche Durchmesser, wobei dasjenige mit höherem Durchmesser das andere Spiralfederteil koaxial umgibt. Bei der Realisierung mit hintereinanderliegenden Spiralfederteilen schließt sich das vordere Spiralfederteil mit seinem hinteren Ende an das vordere Ende des hinteren Spiralfederteils an.

Bei einem nach Anspruch 2 weitergebildeten Führungsdraht sind die beiden Spiralfederteile mit unterschiedlichen Beschichtungen versehen, die z. B. aus unterschiedlichen Materialien bestehen oder verschiedenfarbig sind. Zusätzlich

lich oder alternativ können die beiden Spiralfederteile selbst aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

Bei einem nach Anspruch 3 weitergebildeten Führungsdraht sind die beiden Spiralfederteile unterschiedlich elastisch ausgebildet. Damit läßt sich z. B. gezielt ein gewünschtes Biegeverhalten des Führungsdrahtes realisieren, wie es mit einer einteiligen Spiralfeder möglicherweise nicht oder nur schwer zu erreichen ist.

Bei einem nach Anspruch 4 weitergebildeten Führungsdraht sind die beiden Spiralfederteile hintereinanderliegend angeordnet und besitzen unterschiedliche Durchmesser. Um einen glatt verlaufenden Übergangsbereich zu schaffen, ändert sich der Durchmesser wenigstens einer der beiden Spiralfederteile im Übergangsbereich vom einen zum anderen Spiralfederteil stetig auf den Durchmesser des anderen Spiralfederteils, so daß sich z. B. ein Übergangsbereich von konischer Gestalt ohne sprunghafte Durchmesseränderungen des Führungsdrahtes ergibt.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

Hierbei zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Seitenansicht des vorderen Abschnitts eines Führungsdrahtes mit einem Spiralfederkomplex aus zwei abwechselnd ineinandergewickelten Spiralfederteilen,

**Fig. 2** eine Ansicht entsprechend **Fig. 1**, jedoch für einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex aus drei abwechselnd ineinandergewickelten Spiralfederteilen,

**Fig. 3** eine Ansicht entsprechend **Fig. 1**, jedoch für einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex aus zwei mit Doppelwindungen ineinandergewickelten Spiralfederteilen,

**Fig. 4** eine Ansicht entsprechend **Fig. 1**, jedoch für einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex aus zwei Spiralfederteilen, die aus Flach- statt Runddrähten gewickelt sind,

**Fig. 5** eine nicht maßstäbliche Seitenansicht eines Führungsdrahtes mit einem Spiralfederkomplex aus zwei hintereinanderliegenden Spiralfederteilen gleichen Durchmessers,

**Fig. 6** eine Seitenansicht entsprechend **Fig. 5**, jedoch für einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex aus zwei koaxial ineinanderliegenden Spiralfederteilen, und

**Fig. 7** eine Seitenansicht entsprechend **Fig. 5**, jedoch für einen Führungsdraht mit einem Spiralfederkomplex aus zwei Spiralfederteilen unterschiedlichen Durchmessers.

Die **Fig. 1** bis **4** zeigen verschiedene Realisierungen von Führungsdrähten mit einem Spiralfederkomplex, der aus einer Spiralfeder aus mehreren unterschiedlichen, ineinandergewickelten Spiralfederteilen besteht. Jedes dieser Spiralfederteile besteht aus einem zugehörigen Einzeldraht, wobei die Einzeldrähte zur Bildung der gesamten Spiralfeder aus den ineinandergewickelten Spiralfederteilen in einem entsprechenden Wicklungsvorgang gemeinsam auf jeweils geeignete Weise gewickelt werden.

**Fig. 1** zeigt speziell den vorderen Bereich eines Führungsdrahtes mit einem halbkugelförmigen Kopfteil **1**, gegen den außenbündig ein nach hinten anschließender Spiralfederkomplex in Form einer Spiralfeder **2** anliegt, die aus zwei ineinanderliegend abwechselnd gewickelten Spiralfederteilen **3, 4** besteht, wobei zur besseren Darstellung in **Fig. 1** das eine Spiralfederteil **3** weiß und das andere Spiralfederteil **4** schwarz wiedergegeben ist. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, besitzen die beiden ineinandergewickelten Spiralfederteile **3, 4** denselben Durchmesser. Beide Spiralfederteile **3, 4** sind aus je einem Runddrahtstück gewickelt, wobei zur Bildung der gesamten Spiralfeder **2** die beiden Runddrähte mit alternierenden Wicklungen gemeinsam gewickelt sind, d. h. die Wicklungen des einen Spiralfederteils **3** wechseln sich in

der fertiggestellten Spiralfeder 2 mit denjenigen des anderen Spiralfederteils 4 ab.

Die beiden Spiralfederteile 3, 4 unterscheiden sich in mindestens einer physikalischen Eigenschaft, je nach beabsichtigtem Verwendungszweck des Führungsdrahtes. So können für die beiden Spiralfederteile 3, 4 beispielsweise zwei verschiedenfarbige Einzeldrähte oder zwei verschieden beschichtete Einzeldrähte verwendet werden, wobei sich die Beschichtung im Farbton und/oder im Material, z. B. ein Teflon-Material einerseits und ein sogenanntes Hydrofile-Material andererseits, unterscheiden können. Für die Beschichtung kommen auch unterschiedliche Materialkombinationen in Betracht, z. B. Teflon-Material mit Hydrofile-Material einerseits und einer anderen Beschichtungskombination andererseits. Eine weitere Möglichkeit der unterschiedlichen Auslegung der beiden Spiralfederteile besteht darin, Einzeldrähte unterschiedlicher Materialien oder Materialkombinationen zu verwenden, z. B. das eine Spiralfederteil 3 aus Edelstahl mit Platin und das andere Spiralfederteil 4 aus Edelstahl mit Wolfram zu fertigen.

Es versteht sich, daß sich die Unterschiedlichkeit der Spiralfederteile 3, 4 über die gesamte oder nur über einen Teil der Führungsdrahtlänge erstrecken kann. So kann es z. B. je nach Anwendung ausreichend sein, die unterschiedlichen, ineinandergewickelten Spiralfederteile 3, 4 nur in dem in Fig. 1 gezeigten, vorderen Führungsdrahtbereich vorzusehen, während im übrigen keine Spiralfeder oder ein Spiralfederabschnitt mit einheitlicher Gestaltung vorgesehen ist, d. h. ein Spiralfederabschnitt aus einem einzigen gewickelten Einzeldraht oder aus mehreren ineinanderliegend gewickelten, identischen Einzeldrähten. So kann die gezeigte Kombinationsspiralfeder 2 auch ein integraler Abschnitt einer längeren Spiralfeder sein, die aus zwei Einzeldrähten gewickelt ist, welche auf einem Teil ihrer Länge identisch und im übrigen unterschiedlich sind.

Der Führungsdraht kann in dem Bereich, in welchem sich die Spiralfeder 2 erstreckt, allein durch letztere gebildet sein oder zusätzlich in an sich bekannter Weise einen monofilen Drahtkern beinhalten, der von der Spiralfeder 2 umgeben ist und an seinem Vorderende mit dem Kopfteil 1 verbunden ist. Als weitere Variante kann die Spiralfeder 2 von einem vorzugsweise einfarbigen und/oder durchsichtigen Schrumpfschlauch umgeben sein, wie ebenfalls an sich bekannt.

In den Varianten mit unterschiedlicher Färbung der beiden Spiralfederteile 3, 4 erleichtert diese Maßnahme die Erkennung der Vorschubstellung des Führungsdrahtes im Gebrauch, ohne daß extra farbige oder anderweitige Markierungen an der Spiralfeder 2 selbst oder dem sie umgebenden Schrumpfschlauch angebracht werden müssen. Mit einer solchen Farbkennzeichnung läßt sich die Bewegung des Führungsdrahtes vergleichsweise einfach verfolgen. Eine Wahl unterschiedlicher Materialien für die beiden Spiralfederteile 3, 4 ermöglicht die Erzielung eines gewünschten Biegeverhaltens des Führungsdrahtes, indem beispielsweise das eine Spiralfederteil aus einem biegesteiferen Material und das andere Spiralfederteil aus einem biegeweicheren Material gefertigt werden.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen verschiedene Modifikationen des Führungsdrahtes von Fig. 1. Beim Führungsdraht von Fig. 2 ist eine hinten an ein Kopfteil 1a anschließende Kombinationsspiralfeder 2a aus drei ineinanderliegend alternierend gewickelten Spiralfederteilen 5, 6, 7 gebildet, die in Fig. 2 der besseren Erkennbarkeit halber weiß, schraffiert bzw. schwarz wiedergegeben sind und gleiche Durchmesser besitzen. Die gemeinsame, alternierende Wicklung der Kombinationsspiralfeder 2a aus drei den Spiralfederteilen 5, 6, 7 zugrundeliegenden Runddrähten hat zur Folge, daß zwei

schon je zwei Windungen eines Spiralfederteils je eine Windung der beiden anderen Spiralfederteile liegen, wie aus Fig. 2 zu erkennen. Die drei einzelnen Runddrähte und damit die durch sie gebildeten Spiralfederteile 5, 6, 7 unterscheiden sich jeweils wiederum in mindestens einer physikalischen Eigenschaft, wie oben zu Fig. 1 beschrieben, z. B. in ihrer Farbe, im Material, im Vorhandensein oder Fehlen einer Beschichtung sowie gegebenenfalls in Farbe und/oder Material der Beschichtung. Im übrigen resultieren für den Führungsdraht von Fig. 2 die gleichen Eigenschaften, Vorteile und Verwendungsmöglichkeiten, wie sie oben z. B. von Fig. 1 angegeben wurden.

Fig. 3 zeigt eine Variante, bei der an ein Kopfteil 1b eine Kombinationsspiralfeder 2b anschließt, die wie im Beispiel von Fig. 1 aus zwei unterschiedlichen, ineinandergewickelten Spiralfederteilen 8, 9 gleichen Durchmessers gebildet ist, jedoch sind hier die beiden einzelnen, voneinander verschiedenen Runddrähte, welche die Spiralfederteile 8, 9 bilden, nicht alternierend, sondern unter Bildung von Doppelwindungen ineinandergewickelt. Dies bedeutet, daß in der Kombinationsspiralfeder 2b von Fig. 3 je zwei Windungen eines jeden Spiralfederteils 8, 9 aufeinanderfolgen.

Mit dieser Doppelwindungstechnik werden beispielsweise bei verschiedenfarbiger Gestaltung der beiden Spiralfederteile 8, 9 doppelt so breite Farbmarkierungen entlang der Kombinationsspiralfeder 2b bereitgestellt wie im Beispiel von Fig. 1. Zudem läßt sich auch hier wiederum das Biegeverhalten des Führungsdrahtes in einer gewünschten Weise beeinflussen, indem die beiden Spiralfederteile 8, 9 unterschiedlich biegesteif ausgelegt werden, z. B. durch Wahl unterschiedlicher Materialien oder unterschiedlich dicker Einzeldrähte. Auch ansonsten ergeben sich für die Kombinationsspiralfeder 2b gemäß Fig. 3 die Eigenschaften und Vorteile, wie sie zum Ausführungsbeispiel von Fig. 1 oben angegeben sind.

Die Variante von Fig. 4 beinhaltet hinter einem abgerundeten Kopfteil 1c eine Kombinationsspiralfeder 2c, die ebenso wie diejenige von Fig. 1 aus zwei unterschiedlichen, alternierend gewickelten Spiralfederteilen 10, 11 gleichen Durchmessers besteht. Im Unterschied zum Beispiel von Fig. 1 sind beim Führungsdraht von Fig. 4 die beiden Spiralfederteile 10, 11 aus unterschiedlichen Flachdrähten statt Runddrähten gewickelt. Wie zur Fig. 1 beschrieben, können sich auch im Beispiel von Fig. 4 die beiden Einzeldrähte und damit die daraus gebildeten Spiralfederteile 10, 11 in einer oder mehreren physikalischen Eigenschaften unterscheiden, um entsprechende Führungsdrahtseigenschaften bereitzustellen. So sind insbesondere wiederum verschiedenfarbige Flachdrähte mit oder ohne Beschichtung sowie Flachdrähte aus unterschiedlichen Materialien verwendbar, und auch die Kombinationsspiralfeder 2c von Fig. 4 kann optional mit einem einfarbigen und/oder durchsichtigen Schrumpfschlauch überzogen sein. Es versteht sich, daß sich wie in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 auch beim Führungsdraht von Fig. 4 an die Kombinationsspiralfeder 2c aus den beiden unterschiedlichen Spiralfederteilen 10, 11 rückwärtig ein weiterer, homogener Spiralfederabschnitt anschließen kann, der aus einem einzigen Flachdraht oder aus mehreren identischen, gemeinsam gewickelten Flachdrahtstücken besteht.

Eine weitere Variante der Beispiele in den Fig. 1 bis 4 besteht darin, einen vorzugsweise einfarbigen Schrumpfschlauch nur über einem Teil der Länge des Führungsdrahtes vorzusehen, z. B. über einem in den Fig. 1 bis 4 nicht gezeigten, rückwärtigen Führungsdrahtabschnitt. Weitere mögliche Varianten bestehen darin, die Spiralfederteile aus Runddrähten verschiedener Dicke oder Flachdrähten verschiedener Breite zu bilden. Des weiteren sind beliebige

Kombinationen der in den Fig. 1 bis 4 illustrierten Gestaltungen der Kombinationsspiralfeder möglich, z. B. eine gemischte Verwendung von Rund- und Flachdrähten, die Verwendung von mehr als zwei Spiralfederteilen oder eine beliebige andere Abfolge der zu den einzelnen Spiralfederteilen gehörigen Windungen der Kombinationsspiralfeder.

Fig. 5 zeigt schematisch einen Führungsdraht mit einem inneren Drahtkern, der in einem vorderen Bereich 12a gegenüber einem hinteren Bereich 12b verjüngt ist, wobei er im Übergangsbereich, der ansonsten konisch verläuft, eine Ringschulter 12c bildet. Am vorderen Ende ist der Führungsdrahtkern mit einem halbkugelförmig abgerundeten Kopfteil 14 verbunden. Der verjüngte Drahtkernabschnitt 12a ist von einem Spiralfederkomplex 13 umgeben, der sich einerseits am Kopfteil 14 und andererseits an der Ringschulter 12c abstützt. Der Spiralfederkomplex besteht aus zwei hintereinanderliegend angeordneten, unterschiedlichen Spiralfederteilen 15, 16. Die beiden Spiralfederteile 15, 16 sind z. B. durch einen Laserschweißpunkt miteinander verbunden und besitzen einen in etwa demjenigen des hinteren Drahtkernabschnitts 12b entsprechenden Außendurchmesser, so daß der Führungsdraht insgesamt über seine gesamte Länge einen im wesentlichen konstanten Außendurchmesser aufweist. Er ist dabei auf seiner gesamten Länge mit einem Schrumpfschlauch 17 überzogen, der jedoch in einer Variante auch entfallen kann. Durch die gezeigte, optimal glatt verlaufende Gestaltung des Übergangs vom hinteren Drahtkernabschnitt 12b auf den Spiralfederkomplex 13 tritt in diesem Übergangsbereich keine merkliche Einschnürung des Führungsdrahtes auf.

Der Aufbau des Spiralfederkomplexes 13 aus den beiden aufeinanderfolgenden, unterschiedlichen Spiralfederteilen 15, 16 läßt sich wiederum zur Erzielung spezieller gewünschter Eigenschaften des Führungsdrahtes nutzen. So kann beispielsweise das vordere Spiralfederteil 16 so gefertigt sein, daß es eine bessere Röntgensichtbarkeit besitzt als das andere Spiralfederteil 15, so daß die Position des vorderen Führungsdrahtbereichs im Gebrauch über eine Röntgenstrahldetektoreinrichtung überwacht werden kann. Das hintere Spiralfederteil 15 kann hingegen so ausgelegt sein, daß es für die gewünschte Elastizität des Führungsdrahtspitzenbereichs sowie für einen gleichbleibenden Führungsdrahtdurchmesser zwischen dem hinteren Führungsdrahtabschnitt 12b und dem vorderen Spiralfederteil 16 sorgt.

Fig. 6 zeigt eine Variante des Beispiels von Fig. 5, bei welcher ein gegenüber einem hinteren Abschnitt 18b zweistufig verjüngter vorderer Abschnitt 18a eines innenliegenden Drahtkerns vorgesehen ist, wobei im Übergangsbereich zwischen hinterem Drahtkernabschnitt 18b und hinterem Teil des vorderen Drahtkernabschnitts 18a wiederum eine Ringschulter 18c gebildet ist. Der vordere Drahtkernabschnitt 18a ist von einem Spiralfederkomplex umgeben, der in diesem Fall aus zwei koaxial ineinanderliegenden Spiralfederteilen 19, 20 besteht. Die äußere Spiralfeder 19 besitzt einen demjenigen des hinteren Drahtkernabschnitts 18b entsprechenden Außendurchmesser und stützt sich einerseits an der Ringschulter 18c und andererseits an einem halbkugelförmigen Kopfteil 21 ab, das am Vorderende des vorderen Drahtkernabschnitts 18a fixiert ist. In einem an das Kopfteil 21 rückwärtig anschließenden Bereich ist die durchmesser kleinere Spiralfeder 20 eingebracht, wobei sie kürzer ist als die sie umgebende Spiralfeder 19. Die durchmesser kleinere Spiralfeder 20 umgibt den durchmesser kleinsten, vorderen Teil des vorderen Drahtkernabschnitts 18a.

Das koaxiale Ineinanderliegen der beiden Spiralfedern 19, 20 verbessert aufgrund der damit verbundenen Materialanhäufung die Sichtbarkeit des Führungsdrahtes in dem Bereich, über den sich die innere, kürzere Spiralfeder 20 er-

streckt. Ergänzend kann dieser durch Ineinanderliegen von Spiralfederstücken unterschiedlichen Durchmessers bewirkte Effekt mittels Wahl unterschiedlicher Materialien für die beiden Spiralfedern 19, 20 gesteigert werden, z. B. durch Verwendung von Platin für die innenliegende Spiralfeder 20. Durch geeignete Einstellung der Windungsabstände der äußeren Spiralfeder 19 läßt sich die Elastizität des Führungsdrahtes in diesem Bereich in gewünschter Weise einstellen, wozu auch eine geeignete Wahl des Materials und Durchmessers des sie bildenden Runddrahtes beiträgt. Falls bei sehr kleinen Abmessungen des Führungsdrahtes die koaxiale Spiralfederanordnung gemäß Fig. 6 an ihre Grenzen stößt, kommt eine Verwendung der Variante von Fig. 5 in Betracht. Der Führungsdraht von Fig. 6 ist wiederum mit einem Schrumpfschlauch 22 überzogen, der jedoch alternativ entfallen kann.

Der in Fig. 7 gezeigte Führungsdraht beinhaltet einen Drahtkern, der weitestgehend demjenigen von Fig. 6 mit der Ausnahme entspricht, daß er zwischen einem dickeren, hinteren Drahtkernabschnitt 23b und einem zweistufig verjüngten, vorderen Drahtkernabschnitt 23a konisch ohne Bildung einer Ringschulter übergeht. Des weiteren weist der Führungsdraht von Fig. 7 einen Spiralfederkomplex 24 auf, der aus zwei unterschiedlichen, hintereinanderliegend angeordneten Spiralfedern 25, 26 besteht. Die hintere Spiralfeder 25 stützt sich mit ihrem hinteren Ende gegen den konischen Übergangsbereich des Drahtkerns ab, wodurch eine geringfügige Einschnürung 27 in der Außenkontur des wiederum optional mit einem Schrumpfschlauch 28 überzogenen Führungsdrahtes ergibt. Bei Bedarf kann diese Einschnürung 27 weitestgehend beseitigt werden, indem wie in den Beispielen der Fig. 5 und 6 eine Ringschulter am einen Ende des konischen Drahtkernübergangsbereichs vorgesehen wird. Die hintere Spiralfeder 25 umgibt den hinteren, durchmesser größeren Teil des Drahtkernabschnitts 23a und erstreckt sich nach vorn bis in den Bereich des vorderen, durchmesser kleineren Bereichs des vorderen Drahtkernabschnitts 23a. Dieser durchmesser kleinste Drahtkernbereich ist im übrigen von der durchmesser kleineren Spiralfeder 26 umgeben, die sich nach vorn an einem halbkugelförmig stumpfen Kopfteil 29 abstützt, das am vorderen Drahtkernende fixiert ist und in diesem Beispiel einen kleineren Durchmesser besitzt als der hintere Drahtkernabschnitt 23b.

Während die vordere Spiralfeder 26 einen konstanten Durchmesser besitzt, verjüngt sich die hintere Spiralfeder 25 in einem vorderen Bereich konisch vom Durchmesser des hinteren Drahtkernabschnitts 23b auf den Durchmesser der vorderen Spiralfeder 26 und damit des Kopfteils 29, so daß sich insgesamt ein relativ glatter Verlauf der Führungsdrahtaußenkontur zwischen dem dünneren Kopfbereich und dem durchmesser stärkeren, hinteren Führungsdrahtbereich ergibt. Alternativ zum gezeigten Beispiel kann der glatte, konische Übergangsverlauf zwischen den beiden hintereinanderliegenden Spiralfedern auch dadurch erreicht werden, daß sich zusätzlich oder alternativ zur konischen Verjüngung der hinteren Spiralfeder die vordere Spiralfeder nach hinten konisch in passender Weise aufweitet.

Der Führungsdraht von Fig. 7 kann dadurch mit einem vergleichsweise biegeweichen Kopfbereich gefertigt sein, bei dem einerseits eine gute Sichtbarkeit der Kopfzone durch entsprechende Auslegung der vorderen Spiralfeder 26 analog zu der innenliegenden Spiralfeder 20 von Fig. 6 und andererseits eine hohe Elastizität möglich ist, die nicht durch ineinanderliegende Spiralfedern begrenzt wird.

Es versteht sich, daß sich die beiden Spiralfederteile bei den Ausführungsformen der Fig. 5 bis 7 neben ihren Abmessungen vorzugsweise auch in anderen Eigenschaften unterscheiden, insbesondere im Material. Weiter versteht sich,

daß je nach Anwendungsfall auch in diesen Fällen der Spiralfederkomplex aus mehr als zwei Spiralfederteilen bestehen kann, die hintereinanderliegend oder koaxial ineinanderliegend angeordnet oder ineinandergewickelt sind, wobei auch Kombinationen dieser drei Arten möglich sind.

5

#### Patentansprüche

1. Führungsdraht, insbesondere für ein chirurgisches Instrument, mit 10
  - einem Spiralfederkomplex (2),
  - dadurch gekennzeichnet**, daß
  - der Spiralfederkomplex (2) aus wenigstens zwei unterschiedlichen Spiralfederteilen (3, 4) besteht, die ineinandergewickelt sind oder koaxial 15 ineinanderliegen oder ineinanderliegend angeordnet sind.
2. Führungsdraht nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spiralfederteile mit unterschiedlichen Beschichtungen versehen sind und/ 20 oder aus unterschiedlichen Materialien bestehen.
3. Führungsdraht nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spiralfederteile unterschiedlich elastisch sind.
4. Führungsdraht nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 25 weiter dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spiralfederteile (25, 26) hintereinanderliegend angeordnet sind und unterschiedliche Durchmesser besitzen, wobei sich im Verbindungsbereich der Durchmesser wenigstens eines der beiden Spiralfederteile stetig auf den 30 Durchmesser des anderen Spiralfederteils ändert.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



